

MKS, Th. 46, No. 3, Juli 2014

Efek Latihan Fisik Intensitas Sedang Terhadap Kadar Albumin Urin Mahasiswa Akademi Keperawatan Kesdam II Sriwijaya Palembang Tahun 2013

Muhammad Bahori¹, Nursiah Nasution², Theodorus³

Fisiologi Kedokteran, Biomedik Fakultas Kedokteran, Universitas Sriwijaya, Palembang, Indonesia

m_bahori@yahoo.com

Abstrak

Protein dalam urin biasanya menandakan penyakit ginjal atau *nephritis*, tetapi sebenarnya proteinuria tidak selalu menunjukkan penyakit ginjal. Pengeluaran protein dalam urin yang mirip dengan yang terjadi pada *nephritis* dapat timbul setelah olahraga, tetapi keadaan ini tidak berbahaya, bersifat sementara dan *reversibel*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efek latihan fisik intensitas sedang terhadap kadar albumin urin mahasiswa Akademi Keperawatan Kesdam II Sriwijaya Palembang. Penelitian *Quasi Experimental* dengan rancangan *one group pre-post test design* di Kampus Akademi Keperawatan Kesdam II Sriwijaya Palembang yang berlangsung dari tanggal 29 April 2013 sampai dengan 20 Mei 2013. 23 orang sampel terpilih menyelesaikan latihan fisik intensitas sedang; *jogging* menempuh jarak 1800 meter dalam 20 menit 3 kali seminggu. Semua sampel dilakukan pengukuran albumin urin sebelum dan sesudah latihan fisik intensitas sedang. Data dideskripsikan dalam bentuk tabel dan diolah dengan menggunakan uji *t-brpasangan* pada SPSS 17. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rerata umur sampel $18,61 \pm 0,941$ tahun, dengan *Indeks Masa Tubuh* (IMT) $20,90 \pm 2,323$. Kadar albumin urin sebelum latihan fisik intensitas sedang $4,57 \pm 2,041$ $\mu\text{g}/\text{mg}$ kreatinin, meningkat menjadi $23,22 \pm 13,111$ $\mu\text{g}/\text{mg}$ kreatinin setelahnya. Ada perbedaan yang bermakna kadar albumin urin sebelum dan setelah latihan fisik intensitas sedang selama 3 minggu ($p = 0,000$). Ada efek latihan fisik intensitas sedang terhadap kadar albumin urin, sehingga perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang efek intensitas latihan fisik (seperti; intensitas ringan, sedang dan berat) terhadap kadar albumin urin atau komponen protein urin lainnya.

Kata Kunci: latihan fisik intensitas sedang, kadar albumin urin

Abstract

Protein in urine usually indicated as a kidney disease or *nephritis*, but in fact it is not always necessarily indicated as a renal disease. Expense of protein in urine that usually found *nephritis* could be find after doing exercise, but it was not dangerous, because it is temporary and reversible. This study purposed to determine the efficacy of moderate intensity physical exercise to urine albumin levels in Students of Kesdam II Sriwijaya Nursing Academy Palembang 2013. A Quasi Experimental One Group pre-posttest design has been done in the campus of Kesdam II Sriwijaya Nursing Academy Palembang, on April 29th to May 20th, 2013. There are 23 samples have completed the moderate intensity physical exercise; *jogging* for 3 times in week for 1800 meters in 20 minutes. They were measured urine albumin levels before and after doing moderate intensity physical exercise. Data described in a tables format and processed with the paired t-test on SPSS 17.

The results showed that the mean of samples age is $18,61 \pm 0,941$ years, with Body Mass Index (BMI) $20,90 \pm 2,323$. Urine albumin levels before doing moderate intensity physical exercise was $4,57 \pm 2,041$ $\mu\text{g}/\text{mg}$ creatinine, it is increased $23,22 \pm 13,111$ $\mu\text{g}/\text{mg}$ creatinine after it. There was significant differences between urine albumin levels before and after doing moderate intensity of physical exercise for 3 weeks ($p = 0,000$). There is an effect of moderate intensity of physical exercise to urine albumin levels. So it is necessary to conduct further research to the effects of exercise intensity (such as light, moderate and severe intensity) to the urine albumin levels or other components protein of urine.

Keywords: moderate intensity of physical exercise, urine albumin levels

1. Pendahuluan

Protein dalam urin biasanya menandakan penyakit ginjal atau *nefritis*. Normalnya, hanya sebagian kecil dari protein plasma difiltrasi di glomerulus. Protein yang difiltrasi tersebut kemudian direabsorpsi di tubulus, sehingga dalam keadaan normal tidak ada protein plasma yang muncul di urin.¹ Sejumlah protein ditemukan pada pemeriksaan urin rutin, baik tanpa gejala, ataupun dapat menjadi gejala awal dan mungkin suatu bukti adanya penyakit ginjal yang serius.² Proteinuria sebenarnya tidak selalu menunjukkan penyakit ginjal. Pengeluaran protein dalam urin yang mirip dengan yang terjadi pada *nefritis* dapat timbul setelah olahraga, tetapi keadaan ini tidak berbahaya, bersifat sementara dan *reversibel*.¹ Pada keadaan fisiologis sering ditemukan proteinuria ringan yang jumlahnya kurang dari 200 mg/hari dan bersifat sementara, misalnya pada latihan fisik.³ Dokter bisa saja melakukan kesalahan mendiagnosa proteinuria pada pasien tanpa menanyakan latar belakang aktifitas fisik yang dilakukannya, sehingga kategori risiko pasien ditinggikan. Hal ini bisa mengakibatkan terapi dan pemeriksaan lanjutan yang tidak perlu yang disertai dengan pengeluaran uang perawatan kesehatan yang seharusnya tidak perlu.⁴ Penelitian-penelitian terdahulu menyatakan bahwa 70-80% atlet mengalami proteinuria setelah olahraga intensitas berat, baik pada atlet olahraga kontak maupun non-kontak, sehingga adanya protein urin ini tidak disebabkan oleh trauma fisik terhadap ginjal.¹ Latihan fisik intensitas berat dapat menyebabkan ekskresi protein urin melebihi 1,5 mg/min, namun jarang naik melampaui 1 sampai 2 g/hari, dan peningkatan ini biasanya beralih ke tingkat fisiologis normal dalam waktu 24 hingga 48 jam setelah latihan fisik.⁵

Latihan fisik merupakan aktivitas yang dilakukan seseorang untuk meningkatkan atau memelihara kebugaran tubuh. Umumnya, latihan fisik dikelompokkan ke dalam beberapa kategori, tergantung pada pengaruh yang ditimbulkannya pada tubuh manusia. Latihan fisik mengakibatkan perubahan fisiologis hampir seluruh sistem tubuh, khususnya pada sistem otot dan kardiovaskuler. Ketika latihan fisik, sel-sel otot rangka harus bekerja lebih giat, kebutuhan sel terhadap oksigen semakin tinggi. Saat itu pula otot polos arteriole akan berdilatasi dan katup akan terbuka, sehingga suplai darah ke sel otot rangka akan meningkat. Perubahan ini terjadi dalam waktu cepat (autoregulasi akut). Selain mekanisme autoregulasi, kontrol aliran darah juga ditentukan oleh sistem saraf otonom. Rangsang simpatis akan menimbulkan vasodilatasi pembuluh darah di otot rangka dan vasokonstriksi pembuluh darah di tempat lain seperti gastrointestinal, ginjal dan lain-lain.⁶

Pada olahraga yang intensif, aliran darah ginjal dapat berkurang sampai 20% dari normal. *Glomerulo Filtration Rate* (GFR) juga menurun, tetapi tidak sebesar penurunan aliran darah ginjal, mungkin karena adanya mekanisme autoregulasi. Penurunan aliran darah glomerulus

meningkatkan difusi protein ke dalam lumen tubulus, karena sewaktu darah yang mengalir lambat menghabiskan lebih banyak waktu di glomerulus. Proporsi protein yang memiliki cukup waktu untuk lolos menembus membran glomerulus meningkat. Perubahan hormon yang berlangsung selama olahraga mungkin juga mempengaruhi permeabilitas glomerulus. Juga diduga bahwa selama olahraga berat reabsorpsi tubulus maksimum tercapai, yang dapat menyebabkan gangguan reabsorpsi protein.¹ Normal ekskresi protein dalam urin biasanya tidak melebihi 150 mg/24 jam atau 10 mg/dl dalam setiap satu spesimen. Bila protein dalam urin melebihi 10 mg/dl, dianggap sebagai proteinuria (Gandasoebrata, 2009). Protein yang ada dalam urin merupakan campuran albumin dengan globulin. Bila ada kerusakan pada glomerulus akan dijumpai albumin sebagai protein utama. Pada individu normal ekskresi protein urin kurang dari 150 mg/hari dari protein total dan albumin hanya sekitar 30 mg/hari.³

Penelitian yang dilakukan pada 10 atlet sepeda profesional, menunjukkan hasil bahwa olahraga meningkatkan laju ekskresi albumin secara signifikan dibandingkan dengan *basal state* ($4.2 \pm 2,6$ mikrogram/menit vs $18,1 \pm 10,6$ mikrogram/menit). Rata-rata ekskresi albumin atlet cukup mirip dengan yang ditemukan pada 91 non atlet sehat saat istirahat ($4,6 \pm 2,7$ mikrogram/menit). Penelitian ini menunjukkan bahwa latihan fisik berkontribusi besar untuk terjadinya albuminuria.⁷ Penelitian pada 18 Atlet Karate laki-laki, berusia 18-21 tahun, dengan ciri-ciri fisik yang sama. Sampel urin dikumpulkan sebelum kompetisi dan 24 jam sesudahnya. Sebelum kompetisi, nilai rata-rata protein urin total, albumin dan β -2 mikroglobulin (B2M) pada tingkat basal adalah $70,68 \pm 12,5$ mg/hari, $4,84 \pm 3,17$ mg/hari dan $0,0217 \pm 0,0133$ mg/hari, masing-masing. Setelah kompetisi, nilai rata-rata protein urin total (24 jam) $196,05 \pm 70,88$ mg/hari, albumin $34,07 \pm 32,88$ mg/hari dan B2M $0,0933 \pm 0,0372$ mg/hari, meningkat secara signifikan yakni; $p = 0,023$, $p = 0,001$ dan $p < 0,001$.⁸

Pengukuran tingkat ekskresi albumin 24 jam sebagian besar telah digantikan oleh penilaian rasio albumin kreatinin konsentrasi: *Albumin Creatinine Ratio* (ACR). *Albumin Creatinine Ratio* $> 2,8$ mg/mmol untuk pria dan 2,0 mg/mmol untuk wanita secara umum diterima sebagai abnormal. Ekskresi albumin lebih dari 300 mg/hari disebut *makroalbuminuria*, proteinuria yang nyata, atau dipstick-positif proteinuria dan albumin terus-menerus diekskresikan dalam urin antara 30 dan 300 mg/hari disebut sebagai *mikroalbuminuria*.⁵

Penelitian pada 30 orang normal, memberikan sampel urin, kemudian melakukan protokol *Bruce Treadmill Standar*. Selanjutnya sampel urin dikumpulkan dalam waktu 15 menit setelah menyelesaikan latihan, dan 24 serta 48 jam kemudian. Diperoleh hasil *basal albumin creatinin ratio* $0,5 \pm 0,3$ mg/mmol pada wanita ($n = 14$) dan $0,4 \pm 0,1$ mg/mmol pada pria ($n = 16$). Segera

setelah latihan ACR urin meningkat menjadi: $5,6 \pm 9,7$ mg/mmol pada wanita dan $7,6 \pm 17,6$ mg/mmol pada pria ($p < 0,001$ untuk keduanya). Setelah 24 jam semua telah kembali ke awal dan tidak ada perubahan lebih lanjut pada 48 jam kemudian.⁴ Penelitian tentang kadar albumin urin setelah latihan fisik berat telah banyak dilakukan pada atlet. Oleh karena itu, akan dilakukan penelitian tentang efek latihan fisik intensitas sedang terhadap kadar albumin urin pada mahasiswa Akademi Keperawatan Kesdam II Sriwijaya Palembang tahun 2013.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian *Quasi Experimental* dengan rancangan *One Group Pretest-Posttest Design*. Penelitian dilakukan di Kampus Akademi keperawatan Kesdam II Sriwijaya Palembang. Penelitian ini berlangsung dari tanggal 29 April 2013 sampai dengan 20 Mei 2013. Sampel dalam penelitian ini adalah semua mahasiswa Akper Kesdam II Sriwijaya Palembang yang memenuhi kriteria inklusi sampel dalam penelitian ini.

Sampel penelitian ini ditentukan dengan *total sampling*, dari sejumlah mahasiswa Akper Kesdam II Sriwijaya Palembang yang telah melalui skrining berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi yang sudah ditentukan dan bersedia menandatangani *inform consent* untuk menjadi partisipan dalam penelitian ini. Dalam penelitian ini, mahasiswa Akper Kesdam II Sriwijaya Palembang yang terpilih berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi yang sudah ditentukan dan bersedia menandatangani *inform consent* untuk menjadi partisipan dalam penelitian ini berjumlah 23 orang. Pengambilan data awal penelitian ini adalah mahasiswa Akademi Keperawatan Kesdam II Sriwijaya yang termasuk dalam kriteria inklusi dan bersedia menjadi naracoba dalam penelitian ini. Sebelum pelaksanaan kepada naracoba diberikan penjelasan tentang rencana penelitian, tatalaksana dan persyaratan serta diberikan formulir persetujuan (*informed consent*) untuk diisi dan ditanda tangani oleh peserta yang bersangkutan. Setelah itu dilakukan pengambilan data awal yang meliputi; nama, umur, pengukuran berat badan dan tinggi badan. Satu hari sebelum kegiatan penelitian dilaksanakan kepada naracoba diminta tidak melakukan aktivitas fisik yang berat, cukup tidur dan tidak minum obat-obatan.

Pemeriksaan kesehatan dilakukan dengan 3 jenis pemeriksaan yaitu wawancara, pemeriksaan fisik, dan pengukuran *vital sign* (nadi dan tekanan darah).

- Wawancara bertujuan untuk mengetahui ada tidaknya riwayat penyakit akut atau kronis seperti; penyakit jantung, pernapasan, perkemihan dan penyakit kelamin, kegiatan latihan olahraga, serta riwayat penggunaan obat.
- Pemeriksaan fisik dimaksud untuk mengetahui ada tidaknya kelainan fisik naracoba.

- Pemeriksaan *vital sign* dimaksudkan untuk mengetahui gambaran kesehatan jantung secara umum.

Setiap kali melakukan latihan fisik peserta melakukan pengukuran denyut nadi sebelum dan segera setelah melakukan latihan fisik dengan cara meraba denyut pada arteri radialis, dihitung selama 30 detik kemudian hasilnya dikalikan dua, lalu dicatat. Peserta penelitian melakukan latihan fisik intensitas sedang berupa lari perlahan (60-70% MHR) menempuh jarak 1800 meter selama 20 menit, 3 kali Pengukuran Denyut Nadi seminggu selama 3 minggu. Pengambilan spesimen urin, yakni urin sewaktu, sebelum dan setelah melakukan latihan fisik intensitas sedang selama 3 minggu.

Pengambilan spesimen urin sebelum latihan fisik intensitas sedang dengan cara:

- Hari pertama, ketika bangun pagi peserta diminta untuk Buang Air Kecil (BAK) secara lampias.
- Setelah melakukan pengukuran nadi, sebelum melakukan latihan fisik, peserta diminta mengumpulkan urin (*urine mid stream*) sebanyak minimal 10 cc ke dalam pot yang sudah disediakan.
- Spesimen urin yang sudah terkumpul dibawa petugas laboratorium untuk dilakukan proses pengiriman dan pemeriksaan kadar albumin-kreatinin rasio.

Pengambilan spesimen urin setelah latihan fisik intensitas sedang dengan cara:

- Pada hari terakhir, sebelum melakukan latihan fisik intensitas sedang, peserta diminta untuk Buang Air Kecil (BAK) secara lampias.
- Setelah melakukan latihan fisik dan pengukuran nadi, 30 menit kemudian peserta diminta mengumpulkan urin (*urine mid stream*) sebanyak minimal 10 cc ke dalam pot yang sudah disediakan.
- Spesimen urin yang sudah terkumpul dibawa petugas laboratorium untuk dilakukan proses pengiriman dan pemeriksaan kadar albumin-kreatinin rasio.

Pengukuran kadar albumin, menggunakan tehnik *spektofotometri* (albumin) dan *enzimatik* (kreatinin) dengan menggunakan alat analisis kimia otomatis, kemudian penghitungan rasio kadar albumin-kreatinin. Proses pengiriman spesimen dan pemeriksaan kadar albumin-kreatinin dilakukan oleh petugas laboratorium Prodia.

Data-data yang diperoleh selama penelitian diolah dengan menggunakan program SPSS V 17. Analisis data terdiri dari analisa univariat untuk menentukan distribusi frekuensi karakteristik responden dan variabel-variabel yang diteliti. Normalitas distribusi data albumin urin ditentukan dengan metode *Saphiro Wilk* dikarenakan jumlah sampel kurang dari 50 sampel. Setelah diperoleh hasil yakni distribusi data tidak normal ($p < 0,05$), maka analisa data bivariat menggunakan *Wilcoxon test*.

3. Hasil

Sebagian besar partisipan penelitian berumur 18–19 tahun, yakni sebanyak 20 orang (87%), diikuti peserta dengan berumur 20–21 tahun sebanyak 3 orang (13%), dengan rata-rata umur partisipan $18,61 \pm 0,941$ tahun.

Hasil analisis menunjukkan bahwa rata-rata berat badan partisipan $30 \pm 8,626$ Kg dan rata-rata tinggi badan partisipan $166,74 \pm 4,048$ cm. Berdasarkan hasil pengukuran berat badan dan tinggi badan partisipan, kemudian dapat ditentukan Indeks Masa Tubuh (IMT) partisipan. Hasil analisis dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik, menurut BB, TB, dan IMT (n=23)

Variabel	$\bar{x} \pm SD$
Berat Badan(Kg)	$58,30 \pm 8,626$
Tinggi Badan (cm)	$166,74 \pm 4,048$
IMT	$20,90 \pm 2,323$

Hasil analisis menunjukkan bahwa rata-rata denyut nadi sebelum latihan fisik intensitas sedang $83,65 \pm 8,478$ x/menit. Rata-rata denyut nadi setelah latihan fisik intensitas sedang $132,17 \pm 5,491$ x/menit, dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Denyut nadi sebelum dan setelah latihan fisik intensitas sedang (n=23)

Aktifitas Fisik	$\bar{x} \pm SD$ (x/menit)
Sblm lat. fisik intensitas sedang	$83,65 \pm 8,478$
Stlh lat. fisik intensitas sedang	$132,17 \pm 5,491$

Berdasarkan hasil analisis, diketahui bahwa kadar albumin urin sebelum latihan fisik intensitas sedang semua partisipan yang berjumlah 23 orang (100%) dalam kategori normal ($< 30 \mu\text{g}/\text{mg}$ kreatinin), dengan rata-rata kadar albumin urin sebesar $4,57 \pm 2,041 \mu\text{g}/\text{mg}$ kreatinin, dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kadar albumin urin sebelum latihan fisik intensitas sedang (n=23)

Kadar albumin urin	n	%	$\bar{x} \pm SD$
Normal	23	100	$4,57 \pm 2,041$
Total	23	100	

Keterangan: - normal ($<30 \mu\text{g}/\text{mg}$ kreatinin).

Berdasarkan analisa hasil penelitian, diketahui bahwa pada pemeriksaan kadar albumin urin setelah latihan fisik intensitas sedang selama 3 minggu, didapati 9 orang (39,1%) partisipan mengalami mikroalbuminuria, sedangkan 14 orang (60,9%) lainnya normal, dengan rata-rata kadar albumin urin $23,22 \pm 13,111 \mu\text{g}/\text{mg}$ kreatinin, dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Kadar albumin urin setelah latihan fisik intensitas sedang (n=23)

Kadar Albumin Urin	n	%	$\bar{x} \pm SD$
Normal	14	60,9	
Mikroalbuminuria	9	39,1	$23,22 \pm 13,111$
Total	23	100	

Keterangan: - normal ($<30 \mu\text{g}/\text{mg}$ kreatinin), mikroalbuminuria (30-300 $\mu\text{g}/\text{mg}$ kreatinin)

Berdasarkan hasil analisis, diketahui kadar albumin urin sebelum latihan fisik intensitas sedang selama 3 minggu adalah $4,57 \pm 2,041 \mu\text{g}/\text{mg}$ kreatinin sedangkan rata-rata kadar albumin urin setelah latihan fisik intensitas sedang selama 3 minggu adalah $23,22 \pm 13,111 \mu\text{g}/\text{mg}$ kreatinin. Berdasarkan uji statistik pada kadar albumin urin sebelum dan setelah latihan fisik intensitas sedang selama 3 minggu didapatkan nilai $p\text{-value} = 0,000$ ($p < 0,05$), yang berarti bahwa H_0 ditolak dan sebaliknya H_a diterima. Hasil ini menunjukkan bahwa ada perbedaan yang bermakna kadar albumin urin sebelum dan setelah latihan fisik intensitas sedang selama 3 minggu.

Tabel 5. Perbedaan kadar albumin sebelum dan setelah latihan fisik intensitas sedang selama 3 minggu (n=23)

Aktifitas fisik	$\bar{x} \pm SD$ kadar albumin urin ($\mu\text{g}/\text{mg}$ kreatinin)	p
Sblm lat fisik intensitas sedang	$4,57 \pm 2,041$	0,000
Stlh lat fisik intensitas sedang	$23,22 \pm 13,111$	

Keterangan: analisis dengan uji t-berpasangan

4. Pembahasan

Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Heathcote diperoleh hasil rerata *rasio Albumin/Creatinin* (A/C ratio) kadar albumin basal meningkat secara signifikan setelah latihan fisik ($p < 0,01$), bahkan kadar albumin urin beberapa subjek sampai ke ambang batas *mikroalbuminuria*. Penelitian Poortmans *et al* (1989) pada 13 pria normal yang melakukan latihan fisik intensitas berat, menunjukkan peningkatan ekskresi albumin meningkat signifikan, dari kadar albumin urin 20,6 mg/hari sebelum latihan meningkat menjadi 455 mg/hari setelah latihan.⁴

Penelitian yang menyatakan bahwa *exercise-induced proteinuria* tidak berkurang dengan pelatihan fisik teratur. Penelitian yang dilakukannya pada 10 atlet sepeda profesional yang sedang melakukan sesi latihan rutin, menunjukkan hasil bahwa laju ekskresi albumin setelah latihan fisik ($18,1 \pm 10,6$ mikrogram/menit) tetap meningkat secara signifikan ($p < 0,01$) dibandingkan dengan urin saat istirahat/ *basal state* ($4,2 \pm 2,6$ mikrogram/menit).⁷

Saat berolahraga, kebutuhan otot rangka terhadap nutrisi dan oksigen akan meningkat. Ketika sel-sel otot rangka harus bekerja lebih giat saat berolahraga, kebutuhan sel terhadap oksigen semakin tinggi, saat itu pula otot polos arteriole akan berdilatasi dan katup akan terbuka, sehingga suplai darah ke sel otot rangka akan meningkat. Selain itu, kontrol aliran darah juga ditentukan oleh sistem saraf otonom. Sistem saraf simpatis akan mengeluarkan neurotransmitter seperti adrenalin atau epinefrin dan norepinefrin yang merangsang tonus vasomotor sehingga menimbulkan vasokonstriksi pembuluh darah di seluruh jaringan seperti; gastrointestinal, ginjal dan lain-lain kecuali di kulit dan otot rangka.⁶

Saat berolahraga intensif, aliran darah ginjal dapat berkurang sampai 20% dari normal. GFR juga menurun, tetapi tidak sebesar penurunan aliran darah ginjal, karena adanya mekanisme otoregulasi. Penurunan aliran darah glomerulus meningkatkan difusi protein ke dalam lumen tubulus, karena sewaktu darah yang mengalir lambat menghabiskan lebih banyak waktu di glomerulus. Proporsi protein yang memiliki cukup waktu untuk lolos menembus membran glomerulus meningkat.¹

Poortmans juga menyatakan bahwa penyebab proteinuria setelah berlatih tidak jelas, namun sistem renin angiotensin-(RAS) dan prostaglandin diperkirakan memainkan peran utama. Konsentrasi plasma angiotensin II meningkat selama latihan, menyebabkan peningkatan filtrasi protein melalui membran glomerulus. *Angiotensin converting enzyme* (ACE) inhibitor telah terbukti secara signifikan mengurangi proteinuria setelah berolahraga, sehingga mendukung teori ini.⁹ Ada dua tipe dasar proteinuria; glomerulus dan tubular proteinuria pasca-latihan. Glomerulus proteinuria ditandai peningkatan filtrasi makromolekul, seperti albumin, di membran kapiler glomerulus. Stimulasi simpatis, penurunan aliran darah ginjal, meningkatkan fraksi filtrasi glomerulus dan perubahan permeabilitas. Proteinuria tubular akibat dari peningkatan ekskresi protein molekul rendah, seperti B₂M, karena hambatan reabsorpsi pada tubulus proximal. Jenis proteinuria pasca-latihan tergantung pada intensitas latihan, sehingga olahraga ringan dan olahraga sedang disertai proteinuria glomerular tetapi olahraga berat dikaitkan dengan proteinuria campuran glomerulus-tubular.⁹

Peneliti berpendapat bahwa latihan fisik intensitas sedang mempunyai efek terhadap peningkatan kadar albumin urin. Hal ini terlihat dari hasil penelitian menunjukkan terjadi peningkatan rata-rata kadar albumin urin partisipan setelah melakukan latihan fisik intensitas sedang, bahkan 9 orang diantaranya mengalami *mikroalbuminuria*. Peningkatan kadar albumin urin yang terjadi secara signifikan pada penelitian ini menunjukkan terjadinya proteinuria glomerulus, yang ditandai peningkatan filtrasi makromolekul, seperti albumin, di membran kapiler glomerulus dikarenakan intensitas latihan fisik yang

dilakukan merupakan intensitas sedang. Peningkatan kadar albumin pada penelitian ini merupakan efek akut latihan fisik intensitas sedang. Akan tetapi latihan fisik intensitas sedang selama 3 minggu secara rutin masih tetap meningkatkan kadar albumin urin, karena sesuai penelitian Clericoproteinuria setelah berolahraga tidak akan kembali ke keadaan kadar albumin urin saat istirahat (*basal state*) meskipun telah melakukan latihan fisik intensitas sedang secara teratur.⁷

5. Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan ada perbedaan yang bermakna kadar albumin urin sebelum dan setelah latihan fisik intensitas sedang selama 3 minggu ($p = 0,000$). Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa ada efek latihan fisik intensitas sedang terhadap kadar albumin urin mahasiswa Akademi Keperawatan Kesdam II Sriwijaya Palembang. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang efek intensitas latihan fisik (seperti; intensitas ringan, sedang dan berat) terhadap kadar albumin urin atau komponen protein urin lainnya.

Daftar Acuan

1. Sherwood L., (2001). *Fisiologi Manusia: dari sel ke sistem*, Ed:2. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC
2. Harahap AH., (2011). *Proteinuria*. <http://aliemharahap.blogspot.com>. Diambil pada Tanggal 31 Januari 2013, pukul. 10.55 WIB.
3. Bawazier LA., (2006). *Proteinuria*. Di dalam: Sudoyo WA (Ed). Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam edisi II. Jakarta: Interna Publishing
4. Heathcote KL, Wilson MP, Quest DW, Wilson TW, (2009). *Prevalence and duration of exercise induced albuminuria in healthy people*. Canada: Clin Invest Med. University of Saskatchewan, Saskatoon.
5. Saeed F., (2012). *Exercised-induced proteinuria?*. <http://www.jfponline.com>. Diambil pada tanggal 4 Februari 2013, pukul 23.50 WIB
6. Irfanuddin, (2008). *Fisiologi untuk Paramedis*. Palembang: Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya.
7. Clerico A, Giammattei C, Cecchini L, Lucchetti A., Cruschell L, Penno G, Gregori G, Glampietro O., (1990). *Exercise-induced proteinuria in well-trained athletes*. *Clin Chem*.
8. Afshar, Sanavi, Fakharian dan Ahmadzadeh, (2008). *The pattern of proteinuria following karate (Kumite) competitions*. <http://ckj.oxfordjournals.org>. Diambil pada Tanggal 23 Maret 2013, pukul 01.50 WIB
9. Poortmans JR, Haggemacher C, Vanderstraeten J. (2001). *Postexercise proteinuria in humans and its adrenergic component*. *J Sports Med Phys*

- FitnessAmaliani L., (2012). *Pemeriksaan Protein Urin*. <http://lestariamaliani.blogspot.com>. Diambil pada Tanggal 28 Februari 2013, pukul 22.06 WIB
10. Ariadi I., (2012). Olahraga dan Kesehatan; faktor-faktor yang mempengaruhi stamina. <http://irwanariadi31.blogspot.com>. Diambil pada Tanggal 13 Juli 2013, pukul 06.30 WIB.
 11. Arikunto S., (2010). *Prosedur Penelitian : Suatu Pendekatan Praktis, edisi revisi 2010*. Jakarta: Rineka Cipta
 12. Baron DN., (1990). *Patologi Klinik, Ed IV*, Terj. Andrianto P dan Gunakan J, Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC
 13. Depkes, (1991). *Petunjuk Pemeriksaan Laboratorium Puskesmas*. Jakarta: Depkes
 14. Evelyn CP., (1997). *Anatomi dan fisiologi untuk paramedis* – Jakarta : Gramedia Pustaka Utama
 15. Fadiel, (2011). *Heart Rate dan METs sebagai Indikator Pelatihan Olahraga*. <http://fadielkumoon.blogspot.com>. Diambil pada tanggal 25 Februari 2013, pukul 18.20 WIB.
 16. Fox F, Bowers RW, Foss ML., (1993). *The Physiological Basis for Exercise and Sport, 5 edition*. Wisconsin: Brown n Benchmark.
 17. Gandasoebrata, (2009). *Penuntun laboratorium klinik*. Jakarta Timur: Penerbit Dian Rakyat
 18. Ganong WF., (2001). *Review of Medical Physiology*. University of California San Francisco: The McGraw-Hill Companies, Inc.
 19. Guyton AC., (2003). *Fisiologi Kedokteran*. Philadelphia: W.B. Saunders Company.
 20. Hidayat AA., (2008). *Metode Penelitian Keperawatan dan Teknik Analisis Data*. Jakarta: Penerbit Salemba Medika
 21. Irawan (2012), *Sistem Perkemihan (Urinaria)*. <http://ilpress.wordpress.com>. Diambil pada Tanggal 31 januari 201, pukul. 10.00 WIB.
 22. Kadir, (2012). *Adaptasi Kardiovaskuler terhadap Latihan Fisik*. http://fk.uwks.ac.id/jurnal/daftar_edisi 17/02/2012. Diambil pada Tanggal 28 Februari 2013 pukul 23.00 WIB
 23. Mader SS., (2004). *Human Anatomy and Physiology 5th Edition*. The Mc-Grew Hill Companies.
 24. Mahatma, (2005). *Penetapan mikroalbuminuri sebagai sarana pemantauan dini nefropati diabetika; kajian urin random ACR, urin tampung 4 jam, urin sesaat dan urin 24 jam*. Thesis. Semarang; Universitas Diponegoro.
 25. Mueller and Nichols, (2013). *Reference Guide to Exercise Intensity: An In-Depth Look at Heart Rate, RPE and the Talk Test*. <http://www.sparkpeople.com>. Diambil pada Tanggal 27 Februari 2013, pukul 20.25 WIB
 26. National Kidney Disease Education Program. (2010). *Urine albumin-to-creatinine ratio; in evaluating with diabetes for kidney disease*. U.S. Departemen of Health and Human Services: National institutes of Health Publication.